

Initiation à la Programmation des Automates Programmables Industriels

Cas du S71200 et du S71500 sous TIA PORTAL

Table des matières

Les Figures	5
Les Tableaux	8
Avant-Propos.....	9
Introduction Générale.....	10
Partie I : Organisation Structurale des Programmes.....	12
I. Introduction :.....	12
II. Introduction à l'Environnement TIA PORTAL.....	12
II.1. Le Logiciel TIA PORTAL	12
II.2. La Simulation sous TIA PORTAL	15
III. La Structuration des Programmes	22
III.1. Les Fonctions OB	22
III.2. Les Fonctions FC	24
III.3. Les Fonctions FB	26
III.4. Les Structures DB.....	30
III.5. Les Blocs Systèmes	32
IV. Recommandations :	33
IV.1. Structuration des Programmes :.....	33
IV.2. La Simulation	34
V. Application :.....	34
VI. Conclusion	35
Partie II : Outils de Base de la Programmation	36
I. Introduction.....	36
II. Les Types de Données	36
II.1. Types de Données de Base :.....	36
II.2. Adressage Automate :.....	37
II.3. Types de Données Avancées :.....	39
III. Les Opérations Logiques de Base.....	42
IV. Les Opérations de Temporisation.....	43
V. Le Compteur	45
VI. Les Opérations des Dates et des Heures	46
VII. Le traitement des Données Analogiques.....	47
VIII. Recommandations	50
VII.1. Les Bases de données d'Instances :.....	50
VII.2. Types de données :.....	50
IX. Applications	51

VIII.1.	Application I :	51
VIII.2.	Application II :	51
X.	Conclusion	52
Partie III : Outils Supplémentaires à la Programmation		53
I.	Introduction	53
II.	Les Outils de Débogage	53
II.1.	La Compilation	53
II.2.	Le Diagnostic en Ligne	54
II.3.	Les Références Croisées	55
II.4.	Démarches de Résolution	56
III.	Les Types de Démarrage	58
IV.	Les Bibliothèques et les Archives :	61
V.	La Mise en Réseau	66
V.1.	La Configuration Topologique :	66
V.2.	La Programmation d'Échange :	68
VI.	Compléments d'Organisation de Projet	71
VI.1.	Les Unités Logicielles	71
VI.2.	Le Langage CEM	74
VI.3.	Le TIA Cloud Connector	75
VII.	Recommandations	77
VII.1.	Normes de la Programmation	77
VII.2.	Gestion des Réseaux	77
VII.3.	TIA Cloud Connector	77
VII.4.	Les unités Logicielles :	78
VIII.	Application	78
IX.	Conclusion	79
Partie IV : Initiation à la Supervision		80
I.	Introduction	80
II.	Les Démarches de la Configuration des Superviseurs	80
III.	La Programmation Événementielle des Objets	82
IV.	La Mise en Marche des Superviseurs	85
V.	La supervision via les Interfaces Web	86
VI.	Applications	87
VI.1.	Application I :	87
VI.2.	Application II :	88
VII.	Conclusion	88

Conclusion Générale	89
Bibliographie	90

Les Figures

Figure 1: Interface Initiale du TIA PORTAL.....	13
Figure 2: Interface de la Configuration Matérielle du TIA PORTAL	14
Figure 3: Interface de Programmation	15
Figure 4: Configuration de l'Interface de la Communication avec le PLCSIM	16
Figure 5: Conditions de Démarrage de la Simulation	17
Figure 6: Configuration de la Mise en Réseau pour le Chargement des Configurations de l'API	17
Figure 7: Validation de la Connexion avec le PLCSIM	18
Figure 8: Enchaînement de la Configuration du PLCSIM en Format Compact	19
Figure 9: Création du Projet PLCSIM.....	20
Figure 10: Intégration des Données du Projet TIA PORTAL pour Simulation	20
Figure 11: Démarrage de la Visualisation des Données	21
Figure 12: Visualisation des Données	21
Figure 13: Structuration des Programmes sous TIA PORTAL.....	22
Figure 14: Différents Types des OB.....	23
Figure 15: Priorité des Blocs	24
Figure 16: Organisation de la fonction FC.....	25
Figure 17: Appel d'une fonction FC par un Bloc OB.....	26
Figure 18: Appel d'une Fonction FB.....	27
Figure 19: Options d'Appel d'une Instance FB.....	27
Figure 20: Appel d'une FB par une FC via la Création d'un Paramètre de Type Instance	28
Figure 21: Passage des Données via un Paramètre de type Instance	29
Figure 22: Propriétés des Données Montées sur La DB d'Instance.....	29
Figure 23:Accès non Optimisé à un Bloc de Données	30
Figure 24: Réserve de Mémoire pour le Retient des Donnés	31
Figure 25: Les Blocs Systèmes.....	32
Figure 26: Activation de l'option "IEC Check"	33
Figure 27: Table de Visualisation à Étiquettes.....	34
Figure 28: Table de Forçage des Variables Physiques	34
Figure 29: Schéma Synoptique de l'Ascenseur	35

Figure 30:Modification du Standard des Mnémoniques.....	37
Figure 31: Exemple de Structuration d'un DB à Multi-Instances	39
Figure 32: Exemple de Donnée à Multi_Structuration	39
Figure 33: Accès à la Définition des UDT	40
Figure 34: Exemple d'un UDT.	40
Figure 35:Appel d'une Donnée de Type UDT.....	40
Figure 36: Définition d'un Tableau d'UDT.....	41
Figure 37: Exemple d'un Réseau Contenant des Types Avancés de Données.	41
Figure 38: L'Opération de Transfert de Données.	42
Figure 39: Les Opérations de Bits Logiques de Base.....	42
Figure 40: La Bascule SR.....	43
Figure 41: La Bascule RS.....	43
Figure 42: Le Temporisateur "TON".....	43
Figure 43: La DB d'Instance du Temporisateur.....	44
Figure 44: Le Temporisateur "TP".....	44
Figure 45: Le Temporisateur "TOF".	45
Figure 46: Le Temporisateur " TONR"	45
Figure 47: Le Bloc de Comptage "CTUD".	45
Figure 48: Types de Comptage/Décomptage.	46
Figure 49: Opérations de Base des Dates et des Heures.	46
Figure 50: Combinaison des Dates et des Horaires.	47
Figure 51: Instructions d'Acquisition des Données Analogiques.....	47
Figure 52: Adressage Matériel des Entrées Analogique.....	48
Figure 53: Légendes d'Adressage des Sources Analogiques.....	48
Figure 54: Déclaration des Variables Correspondantes aux Données Analogiques.....	49
Figure 55: Configuration des Ressources Analogiques pour un S71516.	49
Figure 56: Configuration des Ressources Analogiques d'un S71215 DC/DC/DC.	50
Figure 57: Conversion Implicite de Types de Données.....	51
Figure 58: Accès à la Compilation.	53
Figure 59: Résultats de la Compilation.	54
Figure 60: Accès au Diagnostic en Ligne.	54
Figure 61:Le Tampon de Diagnostic.....	55

Figure 62: Accès aux Références Croisées.	55
Figure 63: Détails des Références Croisées.	56
Figure 64: Démarche de Résolution Générale.	56
Figure 65: Démarche de la Résolution Logicielle.	57
Figure 66: Démarche de Résolution Matérielle.	58
Figure 67 : Principe de Scrutation des API.	59
Figure 68: Blocs de Démarrage d'un S71200/S71500	59
Figure 69: Blocs de Démarrage d'un S7400	60
Figure 70: Configuration du Comportement de Démarrage à Chaud d'un S71500/1200.	61
Figure 71 : Vue de Librairies.	61
Figure 72 : Configuration du Mode d'Ouverture de la Bibliothèque.....	62
Figure 73: Menu d'Opérations sur les Bibliothèques.	62
Figure 74: Création d'une Bibliothèque.....	62
Figure 75: Création de Types d'Objets.....	63
Figure 76: Défaut de Compatibilité et de Consistance.	63
Figure 77: Compatibilité et Définition de Version.	64
Figure 78: Ajout d'un Nouveau Élément de la Bibliothèque de Test.	64
Figure 79: Insertion d'Élément de la Bibliothèque.	65
Figure 80: Archivage d'un Projet et/ou d'une Bibliothèque.....	65
Figure 81: Vue de Réseau.	66
Figure 82: Les Essentiels Connections du Réseau Local Industriel.	66
Figure 83: Configuration des Paramètres de Communication de l'API.	67
Figure 84: Configuration d'un Adressage PROFIBUS.	68
Figure 85: Configuration d'un Réseau IO.....	68
Figure 86: Configuration des Octets d'Échange IO.	69
Figure 87: Instructions de Communication PUT-GET.	69
Figure 88: Configuration du Bloc de la Communication PUT/GET	70
Figure 89: Instructions TSEND/TRCV.	70
Figure 90 : Vue de Création des Unités Logicielles.	71
Figure 91: Vue de Création de Relation avec les Bases de Données.	71
Figure 92: Erreurs Fréquents d'Accès aux Éléments des Unités.....	72
Figure 93: Types de Relations entre Unités Logicielles.....	72

Figure 94: Relation Circulaire entre Unités Logicielles.	73
Figure 95: Publication des Éléments des Unités Logicielles.	73
Figure 96: Programmation d'Unités Logicielles.	74
Figure 97: Sélection du Langage de Programmation CEM.	74
Figure 98: Schéma Synoptique du Principe du CEM.	75
Figure 99: Exemple de Réseau de Programmation CEM.	75
Figure 100: Schéma Synoptique du Fonctionnement TIA Cloud Connector.	76
Figure 101: Configuration du TIA CLOUD CONNECTOR.	76
Figure 102: Gestion de Cloud Connector en Réseau.	77
Figure 103: Ajout de l'Élément Matériel de la Supervision	80
Figure 104: Arbre de la Gestion de l'IHM	81
Figure 105: Interface de la Configuration Graphique de l'IHM	82
Figure 106: Mise en Réseau de l'IHM	82
Figure 107: L'Essentiel des Actions Exécutées à la suite d'un Evènement.	83
Figure 108: L'essentiels d'Actions sur les Bits.	83
Figure 109: Action de Changement d'Apparence à la suite d'un Evènement.	84
Figure 110: Paramétrage des HMI Tags.	84
Figure 111: Gestion des Connexions HMI.	84
Figure 112: Sélection des Taux de Rafraichissement.	85
Figure 113: Activation de la Configuration HMI.	86
Figure 114: Bloc de Donnée pour la Communication avec le Server Web -S.1-.	86
Figure 115: Instruction de Synchronisation de l'Interface HTML avec le Code de l'API -S.1-.	87
Figure 116: Interface de Supervision d'un Ascenseur	87

Les Tableaux

Tableau 1: Différents Types de Données de Base	36
Tableau 2: Désignation des Zones Mémoires des Opérandes.	37
Tableau 3: Adressage des Types de Données.	38
Tableau 4: L'Essentiel des Standards de Communications (SIEMENS, 2006).	67

Avant-Propos

L'industrie 4.0 envahit, à l'heure actuelle, tous les domaines de la production et de services tout en imposant des nouveaux règles et critères de compétitivité entre les fournisseurs et les constructeurs. Grâce à la croissance exponentielle des nouvelles technologies, notamment, dans le domaine de l'informatique, une liaison entre la couche de la planification et de la décision avec celle des opérations élémentaires de terrain est, désormais, inévitable pour une meilleure flexibilité d'adaptation avec les changements des cours des marchés internationaux.

Dans le but de se connecter aux services de la nouvelle technologie, l'automatisation de la chaîne de production est essentielle. En plus une normalisation de la mise en œuvre de ces automatismes, souvent, complexes est à considérer fortement pour pouvoir s'adapter avec les autres couches de la nouvelle édition des usines de futures.

D'une part, une telle normalisation de spécifications techniques, matérielles et logicielles induit une nécessité de normalisation des compétences des installateurs.

D'autre part, les techniciens responsables de la mise en œuvre de ces automatismes, désormais, normalisés sont les futurs diplômés des établissements universitaires. D'où la nécessité d'une normalisation des compétences à acquérir par ses étudiants suivant une méthodologie innovante assurant à la fois une autonomie de ses apprenants ainsi qu'une adaptation flexible aux changements de l'environnement technique et technologique.

En tant qu'enseignant technologue à l'Institut Supérieur des Études Technologiques de Kasserine, je propose une contribution à une initiation de la programmation des automates programmables industriels selon une démarche normalisée induite par le texte CEI 61131-3 et ceci moyennant des produits de la marque SIEMENS.